

**STATISTIKA KEUANGAN:
MODEL VALUASI HARGA KONTRAK
SEWA TANAMAN BUAH**



UNIVERSITAS GADJAH MADA

**Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Statistika Keuangan
pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Gadjah Mada**

**Disampaikan pada Pengukuhan Guru Besar
Universitas Gadjah Mada
Tanggal 18 November 2025**

**Oleh:
Prof. Dr. Abdurakhman, S.Si., M.Si.**

*Bismillahirrahmanirrahim,
Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.
Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua.*

Yang terhormat,
Ketua, Sekretaris, dan Anggota Majelis Wali Amanat,
Ketua, Sekretaris, dan Anggota Senat Akademik,
Ketua, Sekretaris, dan Anggota Dewan Guru Besar,
Rektor dan Wakil Rektor Universitas Gadjah Mada,
Para Pimpinan Fakultas, Pusat Studi, dan Lembaga,
Segenap Sivitas Akademika FMIPA dan Universitas Gadjah Mada,
Para tamu undangan, handai tolan, kerabat, sahabat, keluarga, dan
seluruh hadirin yang saya muliakan.

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji syukur kita panjatkan
kehadirat Allah Swt. karena atas rahmat dan karunia-Nya, kita dapat
berkumpul pagi ini dalam keadaan sehat walafiat. Pada kesempatan ini,
saya mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Gadjah
Mada atas kesempatan menyampaikan pidato pengukuhan Guru Besar
bidang Statistika Keuangan FMIPA UGM, dengan judul:

**“Statistika Keuangan: Model Valuasi Harga Kontrak Sewa
Tanaman Buah”**

Tema ini saya angkat karena Indonesia memiliki keragaman
praktik valuasi harga kontrak produk tanaman buah yang unik dan
menarik untuk dikaji, baik dari perspektif statistika keuangan maupun
penerapan teori valuasi modern.

1. Latar Belakang dan Relevansi Topik

Hadirin yang saya hormati,

Dalam beberapa kunjungan lapangan ke sejumlah penjual dan pengepul durian di berbagai daerah, saya berkesempatan melakukan diskusi dan wawancara mendalam untuk memahami lebih jauh pola bisnis dan sistem ekonomi yang mereka jalankan. Dari perbincangan tersebut, terungkap fakta menarik bahwa sebagian besar pelaku usaha durian menggunakan sistem sewa kebun pohon dengan perjanjian yang unik dan bervariasi, tergantung pada kondisi sosial, budaya, dan praktik ekonomi lokal setempat. Sistem ini umumnya berakar dari kepercayaan dan tradisi masyarakat desa yang menekankan asas kekeluargaan serta kesepakatan lisan antar pihak. Misalnya, terdapat kesepakatan di mana penyewa membayar sejumlah uang di awal musim dengan hak penuh atas hasil buah selama satu periode panen, tanpa campur tangan pemilik kebun pohon dalam pengelolaan atau hasil panen. Dalam praktiknya, nilai sewa **kebun** ini sangat bergantung pada hasil panen pohon, frekuensi berbuah, serta catatan hasil panen pada tahun-tahun sebelumnya. Fakta ini menunjukkan bahwa penentuan harga sewa kebun pohon tidak selalu rasional secara ekonomi formal, melainkan banyak dipengaruhi oleh persepsi, pengalaman, dan ekspektasi terhadap hasil panen di masa depan.

Lebih jauh lagi, keinginan kuat para pelaku usaha untuk memperoleh keuntungan yang lebih besar mendorong mereka berani mengambil risiko finansial yang cukup tinggi. Tidak sedikit dari mereka yang mengajukan pinjaman dalam jumlah besar—bahkan hingga ratusan juta rupiah—ke lembaga keuangan formal maupun informal sebagai modal untuk biaya kontrak sewa kebun pohon durian dan buah lainnya. Hal ini mencerminkan perilaku ekonomi yang menarik untuk dikaji karena mencerminkan kombinasi antara keberanian spekulatif, kepercayaan sosial, dan ekspektasi keuntungan yang diukur dari hasil panen yang bersifat stokastik. Dari hasil survei lanjutan dan kajian pustaka, ditemukan adanya model kontrak sewa kebun pohon yang kompleks dan potensial untuk dianalisis secara ilmiah, terutama dari sisi valuasi harga kontrak dan pengukuran keuntungan penyewa sebagai bagian dari analisis risiko dan

pengembalian (*return*) dalam konteks statistika keuangan. Kajian ini membuka ruang penelitian yang menarik untuk mengembangkan model valuasi kontrak berbasis pendekatan probabilistik dan nilai ekspektasi, sebagaimana diulas dalam studi terkait (Abdurakhman dkk., 2025) dan kajian dari sisi keagamaan (Nusantara, 2021; Toha, 2021), yang menempatkan fenomena ekonomi lokal sebagai bahan empiris untuk pengayaan teori dalam bidang manajemen investasi dan aktuarial keuangan.

Valuasi harga kontrak sewa kebun pohon pada dasarnya merupakan proses menentukan nilai wajar suatu perjanjian ekonomi antara pemilik dan penyewa kebun pohon, di mana kedua belah pihak bertransaksi atas dasar ekspektasi terhadap hasil panen di masa mendatang. Nilai kontrak tersebut tidak semata-mata ditentukan oleh kesepakatan nominal di awal, tetapi juga oleh faktor-faktor stokastik yang meliputi peluang hasil panen, distribusi kualitas dan kuantitas buah, harga jual buah di pasar, serta risiko ketidakpastian terhadap waktu panen dan kondisi cuaca.

Dalam konteks ini, pendekatan valuasi menuntut pemahaman tentang hubungan antara variabel-variabel acak yang memengaruhi arus kas di masa depan, serta bagaimana nilai ekspektasi dari hasil panen tersebut dapat didiskontokan ke nilai saat ini. Konsep nilai waktu dari uang (*time value of money*) menjadi prinsip dasar, di mana nilai rupiah hari ini lebih berharga dibanding nilai rupiah yang sama di masa depan. Oleh karena itu, tingkat suku bunga dan tingkat diskonto berperan penting dalam menghitung nilai sekarang dari hasil panen yang diharapkan. Selain itu, volatilitas hasil panen—yang mencerminkan tingkat ketidakpastian dari produksi buah—juga menjadi komponen penting dalam menilai risiko yang melekat pada kontrak sewa tersebut. Semakin tinggi volatilitas hasil panen, semakin besar ketidakpastian terhadap keuntungan yang akan diperoleh penyewa, dan hal ini berimplikasi langsung terhadap nilai kontrak yang dianggap wajar oleh kedua pihak.

Dalam kerangka teori valuasi kontrak modern, pendekatan matematis yang dikenal luas adalah model Black-Scholes-Merton (1973), yang awalnya dikembangkan untuk menilai harga opsi keuangan. Model ini memanfaatkan konsep stokastik dan kalkulus Itô

untuk menggambarkan dinamika harga aset yang berfluktuasi secara acak di pasar. Keberhasilan model ini bukan hanya karena mampu memberikan formula tertutup (*closed-form solution*) yang elegan untuk menentukan harga opsi, tetapi juga karena memperkenalkan paradigma baru dalam memahami risiko dan pengembalian (*risk and return*) dalam sistem keuangan modern. Pendekatan ini merevolusi teori valuasi dengan menghubungkan dunia probabilitas, ekonomi, dan matematika keuangan dalam satu kerangka konsisten. Tidak mengherankan bila para pencetusnya—Fischer Black, Myron Scholes, dan Robert C. Merton—mendapatkan Penghargaan Nobel Ekonomi pada tahun 1997 atas kontribusi luar biasa tersebut.

Dalam konteks penelitian kontrak sewa kebun pohon, prinsip-prinsip dasar dari teori ini dapat diadaptasi dengan memperhatikan karakteristik unik dari sektor agribisnis, seperti distribusi hasil panen yang tidak kontinu, risiko gagal panen, serta ketergantungan terhadap faktor lingkungan dan sosial. Dengan demikian, pengembangan model valuasi harga kontrak sewa kebun pohon tidak hanya memperluas penerapan teori Black-Scholes-Merton di luar pasar keuangan formal, tetapi juga memperkaya khasanah penelitian di bidang statistika keuangan dan manajemen investasi berbasis aset riil.

Sebagai ilustrasi sukses investasi opsi adalah seorang investor membeli opsi beli (*call option*) suatu saham *underlying* XYZ, dan dari hasil analisis fundamental maupun teknikal, ia meyakini bahwa harga saham tersebut akan mengalami kenaikan signifikan. Berdasarkan keyakinan tersebut, investor kemudian membeli opsi beli seharga \$0,50 per lembar ketika harga saham XYZ berada di \$50, dengan harga pelaksanaan (*exercise price*) atau harga kontrak beli sebesar \$52,50 untuk jangka waktu tertentu.

Jika pada waktu jatuh tempo harga saham benar-benar naik menjadi \$62,50, maka nilai intrinsik opsi tersebut adalah \$10 per lembar karena investor memiliki hak untuk membeli saham pada harga \$52,50 dan langsung dapat menjualnya di pasar seharga \$62,50. Dengan demikian, dari investasi awal sebesar \$0,50 per lembar, investor memperoleh keuntungan bersih sebesar \$9,50 per lembar, atau tingkat pengembalian 1.900%.

Apabila investor tersebut memegang 100.000 lembar opsi, maka total keuntungan yang diperoleh mencapai \$950.000 atau sekitar \$1 juta setelah dibulatkan (Abdurakhman dkk., 2025). Contoh ini menunjukkan bagaimana instrumen derivatif seperti opsi dapat memberikan potensi keuntungan yang luar biasa besar hanya dengan modal relatif kecil berkat adanya efek pengungkit (*leverage effect*). Namun, di sisi lain, ada potensi kerugiannya juga apabila harga saham bergerak tidak sesuai harapan karena seluruh premi yang dibayarkan untuk membeli opsi dapat hangus.

Dengan demikian, investasi opsi menuntut pemahaman mendalam mengenai perilaku harga aset dasar (*underlying asset*), dinamika volatilitas, serta faktor waktu yang memengaruhi nilai opsi. Investor yang cermat dan mampu memanfaatkan informasi dengan baik dapat memperoleh keuntungan besar, tetapi investor yang gegabah tanpa analisis dan manajemen risiko yang matang justru berpotensi mengalami kerugian total.

Selain untuk investasi, bentuk kontrak lain, misalnya kita membayar premi asuransi kesehatan untuk melindungi diri dari potensi biaya perawatan kesehatan puluhan hingga ratusan juta rupiah. Demikian juga dengan premi asuransi kendaraan, dipakai untuk menjamin perbaikan atau penggantian mobil apabila terjadi kecelakaan, pencurian, atau kerusakan dari berbagai akibat seperti kerusakan dan bencana alam.

Melalui contoh-contoh di atas, kita melihat bahwa valuasi kontrak—baik dalam konteks pasar keuangan global, maupun praktik sewa kebun pohon berbasis kearifan lokal—selalu melibatkan ketidakpastian, risiko, dan ekspektasi masa depan. Inilah ruang di mana statistika keuangan memegang peran penting sebagai alat analisis sekaligus dasar pengambilan keputusan.

2. Statistika Keuangan Model Valuasi Harga Kontrak Sewa

Hadirin yang berbahagia,

Premi asuransi dan kontrak opsi merupakan contoh nyata bagaimana ilmu pengetahuan dan sains modern, khususnya matematika dan statistika, diterapkan dalam kehidupan ekonomi global. Produk-produk tersebut tidak hanya menggambarkan hasil kemajuan teori probabilitas, ekspektasi, dan valuasi risiko, tetapi juga menunjukkan bagaimana konsep ketidakpastian dapat dikelola secara sistematis dan efisien melalui model-model keuangan yang canggih. Namun, di balik dominasi produk-produk global tersebut, terdapat praktik ekonomi tradisional yang tak kalah menarik untuk dikaji secara ilmiah. Salah satu contohnya adalah praktik **sewa kebun pohon** buah seperti durian, mangga, alpukat, dan kelapa yang telah lama hidup dalam budaya agraris masyarakat Indonesia. Transaksi semacam ini pada dasarnya merupakan kontrak keuangan yang melibatkan unsur ketidakpastian hasil panen dan harga pasar di masa depan, sehingga konsep valuasi harga kontrak sewa tanaman buah dapat dipandang sebagai bentuk asli dari praktik manajemen risiko dan ekspektasi dalam konteks lokal (Abdurakhman, dkk). Dengan demikian, terdapat peluang besar untuk mengkaji praktik ini melalui kacamata statistika keuangan agar dapat diangkat dari sekadar kebiasaan tradisional menjadi model ilmiah yang terukur dan berdaya guna dalam ekonomi modern.

Dalam konteks ini, Statistika Keuangan berperan penting dalam mengembangkan model harga kontrak sewa tanaman yang mampu mengintegrasikan pendekatan matematis dengan nilai-nilai sosial dan budaya masyarakat. Pendekatan ini tidak hanya berfungsi untuk menentukan harga yang adil antara pemilik dan penyewa tanaman, tetapi juga untuk menciptakan kerangka ilmiah yang menghargai kearifan lokal sebagai sumber data dan inspirasi ilmiah. Dengan memadukan model stokastik, teori ekspektasi, serta prinsip-prinsip ekonomi syariah atau adat yang berlaku di berbagai daerah, riset valuasi kontrak sewa tanaman buah dapat membuka jalan bagi paradigma baru dalam penelitian keuangan berbasis kearifan lokal. Melalui proses ini, kearifan lokal tidak lagi hanya berperan sebagai latar budaya, melainkan juga menjadi sumber pendekatan alternatif yang

memperkaya teori, memperluas horizon riset, dan memperkuat relevansi ilmu statistika keuangan dengan kehidupan nyata masyarakat.

Kontrak sewa kebun pohon buah dilakukan antara pemilik kebun pohon dan penyewa di pedesaan dilakukan dengan mengikuti adat dan kebiasaan lokal. Harga sewa kontrak tergantung pada:

1. Hasil panen (banyak—jumlah (kg) buah per pohon), berdistribusi diskrit (Poisson) atau kontinu,
2. harga jual buah saat panen, misal berdistribusi kontinu $U(a, b)$,
3. peluang risiko gagal panen (cuaca, hama, dll),
4. biaya perawatan: pemupukan, penyemprotan hama dan obat penguat daun dan bunga dan pengangkutan, c_0 ,
5. nilai harapan keuntungan penyewa sebagai dasar valuasi, dan
6. tingkat diskonto atau *present value* nilai waktu uang.

Harga sewa kebun pohon buah yang berlaku di berbagai daerah pedesaan di Indonesia pada umumnya masih bersifat sederhana dan berbasis kesepakatan langsung antara pemilik dan penyewa. Misalnya, tarif sewa bisa ditetapkan sebesar satu juta rupiah per pohon untuk satu musim panen, atau bahkan, lebih murah jika jumlah pohon yang disewakan semakin banyak. Pola seperti ini menunjukkan adanya prinsip ekonomi skala dan negosiasi sosial yang khas dalam praktik ekonomi masyarakat agraris. Dalam banyak kasus, harga sewa tidak hanya dipengaruhi oleh potensi hasil buah, tetapi juga oleh faktor nonekonomi seperti hubungan kekerabatan, kepercayaan, atau tradisi lokal yang telah diwariskan secara turun-temurun. Hal ini menjadikan transaksi sewa kebun pohon buah bukan sekadar perjanjian ekonomi, melainkan juga interaksi sosial yang mengandung nilai budaya dan moral.

Hasil studi lapangan yang dilakukan di sejumlah sentra produksi buah tropis menunjukkan adanya keragaman yang menarik dalam bentuk kontrak dan perjanjian sewa antara pemilik kebun pohon dan penyewa. Ada kontrak yang bersifat tetap dengan harga disepakati di awal tanpa memperhitungkan hasil panen, ada pula kontrak bagi hasil yang membagi pendapatan setelah panen sesuai kesepakatan tertentu, serta kontrak yang bersifat kombinasi antara keduanya. Variasi bentuk kontrak ini mencerminkan adanya perbedaan persepsi terhadap risiko

dan ketidakpastian hasil panen di kalangan masyarakat. Dari sudut pandang statistika keuangan, fenomena ini membuka ruang kajian yang luas untuk memahami bagaimana masyarakat lokal secara intuitif telah melakukan valuasi risiko dan ekspektasi imbal hasil, meskipun tanpa menggunakan formula formal seperti yang terdapat pada model Black-Scholes atau teori kontrak modern. Dengan demikian, studi tentang sewa kebun pohon buah tidak hanya relevan bagi pengembangan teori valuasi berbasis ekspektasi, tetapi juga penting untuk membangun model ekonomi yang berpijak pada realitas sosial dan kearifan lokal masyarakat Indonesia.

Dari hasil wawancara, observasi, dan studi pustaka, setidaknya ada tiga tipe kontrak yang menarik untuk dikaji dalam perspektif statistika keuangan dan model valuasinya.

2.1. Model Waktu Tetap

Model kontrak ini merupakan bentuk perjanjian paling sederhana dan paling umum dipraktikkan di pedesaan. Mekanismenya adalah:

- Penyewa membayar sejumlah harga tertentu di awal (misalnya Rp1.000.000 per pohon),
- kontrak berlaku hanya untuk satu musim panen, dan
- semua hasil panen menjadi hak penuh penyewa.

Namun, praktik kontrak ini tak jarang menimbulkan potensi konflik. Ketika pohon tidak berbuah atau hasil panen jauh di bawah ekspektasi, pihak penyewa merasa rugi. Dalam banyak kasus, penyewa mengajukan permintaan perpanjangan kontrak secara gratis untuk musim berikutnya. Menariknya, pemilik kebun pohon sering menyetujuinya dengan berbagai pertimbangan, seperti:

- Faktor belas kasihan terhadap kerugian penyewa,
- norma dan kearifan lokal,
- pertimbangan keagamaan, atau
- menjaga hubungan sosial jangka panjang.

Kondisi seperti ini menunjukkan bahwa harga sewa yang terlihat “sederhana” sebenarnya memiliki unsur risiko stokastik yang tidak boleh diabaikan dan perlu dipetakan.

2.2. Model Dinamis Berbasis Threshold

Dari kejadian di model 1, kita kembangkan model kontrak dinamis. Valuasi kontrak ini lebih kompleks karena memperhitungkan unsur ketidakpastian hasil panen. Dalam praktiknya, model sewa ini menggunakan batas ambang hasil panen atau threshold K (banyaknya buah/kg) sebagai acuan utama. Mekanisme sebagai berikut:

- Jika hasil panen tidak mencapai threshold K , maka:
 1. Kontrak otomatis diperpanjang secara gratis,
 2. hasil panen di bawah threshold dibagi dua antara pemilik kebun pohon dan penyewa, dan
 3. perpanjangan kontrak ini bisa terjadi berulang setiap musim, sampai diperoleh hasil panen memenuhi threshold K .
- Ketika hasil panen mencapai threshold K , maka:
 - Kontrak dianggap selesai, dan
 - semua hasil panen menjadi hak penuh penyewa.

Pada model ini, panjang waktu kontrak T merupakan variabel *random* dan dimodelkan mengikuti distribusi Geometrik [Ross, 2019]:

$$T \sim \text{Geom}(p)$$

dengan p adalah peluang hasil panen memenuhi threshold pada setiap musim panen. Secara matematika, diperoleh fungsi keuntungan penyewa kebun pohon

$$f_T = \left\{ \begin{array}{l} \sum_{t=1}^{T-1} \left(\frac{1}{2} N_t P_t \right), \text{ jika } N_t < K \\ N_T P_T, \text{ jika } N_T \geq K \end{array} \right\}$$

Diperoleh harga kontrak (Abdurakhman dkk, 2025) sebagai diskonto dari nilai harapan fungsi keuntungan bersih penyewa kebun pohon,

$$C = e^{-rT} E(f_T - c_0 - C) = e^{-rT} (E(f_T) - c_0 - C)$$

$$\vdots$$

$$= \frac{e^{-r} \left(q \left(\frac{\xi_1}{2} - c_0 \right) + p(\xi_2 - c_0) \right)}{1 - qe^{-r} + pe^{-r}}$$

dengan $q = 1 - p$, ξ_1 , ξ_2 masing-masing adalah nilai harapan hasil panen di bawah dan di atas threshold.

2.3. Model Dinamis Waktu Terbatas

Model Sewa Dinamis standar memiliki beberapa kelemahan:

- Jika hasil panen terus-menerus gagal (tidak mencapai threshold K), kontrak berulang tanpa batas,
- situasi ini merugikan pemilik kebun pohon karena penyewa bisa memanfaatkan kebun pohon selama bertahun-tahun tanpa membayar sewa tambahan, dan
- sebaliknya, penyewa juga memiliki ketidakpastian waktu kapan kontrak selesai, mengganggu perencanaan investasi.

Untuk mengatasi masalah ini, dibuatkan modifikasi model kontrak Sewa Dinamis Waktu Terbatas maksimum t musim panen, dengan mekanisme tambahan (dari model sebelumnya) sebagai berikut.

Jika Hasil Panen $<$ Threshold K , maka:

- Kontrak diperpanjang maksimal hingga t musim, dan
- jika hasil panen masih belum mencapai threshold hingga musim ke- t , maka kontrak diakhiri otomatis, dan hasil panen di musim terakhir diambil penyewa seluruhnya.

Diperoleh harga kontrak (Abdurakhman, 2025),

$$C = e^{-rT} E(f_T - c_0 - C) = e^{-rT} (E(f_T) - c_0 - C) :$$

$$= \frac{\frac{qe^{-r}(1 - (qe^{-r})^{t-1})}{1 - qe^{-r}} \left(\frac{\xi_1}{2} - c_0 \right) + \frac{pe^{-r}(1 - (qe^{-r})^t)}{1 - qe^{-r}} (\xi_2 - c_0) + (\xi_1 - c_0)(qe^{-r})^t}{1 + \frac{pe^{-r}(1 - (qe^{-r})^t)}{1 - qe^{-r}} + q^t e^{-rt}}$$

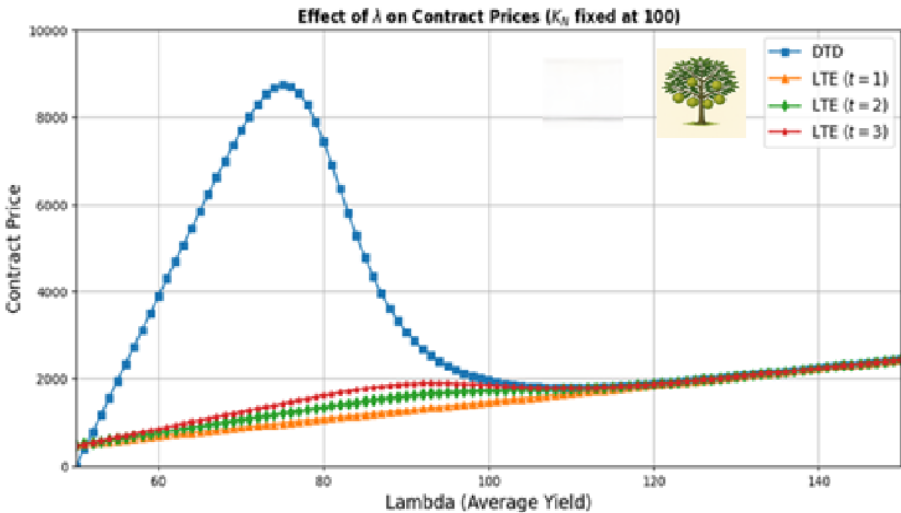
dengan t adalah batas waktu maksimum perpanjangan kontrak.

Dapat dibuktikan secara matematika bahwa model waktu terbatas ini akan konvergen ke model dinamik untuk $t \rightarrow \infty$.

2.4. Komputasi dan Ilustrasi

Hadirin yang berbahagia,

Dari ketiga model di atas, dapat dibuat komputasi sebagai ilustrasi harga sewa kebun pohon. Dengan data hasil panen berdistribusi diskrit (Poisson) dengan rata – rata λ . Harga jual buah perbiji berdistribusi Uniform (30; 50) ribu, suku bunga $r = 0.05$, biaya perawatan dan panen $c_0 = 1000$ ribu dan $K_N = 100$ buah. Berikut adalah grafik simulasi pengaruh rata-rata hasil panen *range* antara (80; 150), terhadap harga kontrak sewa kebun pohon:



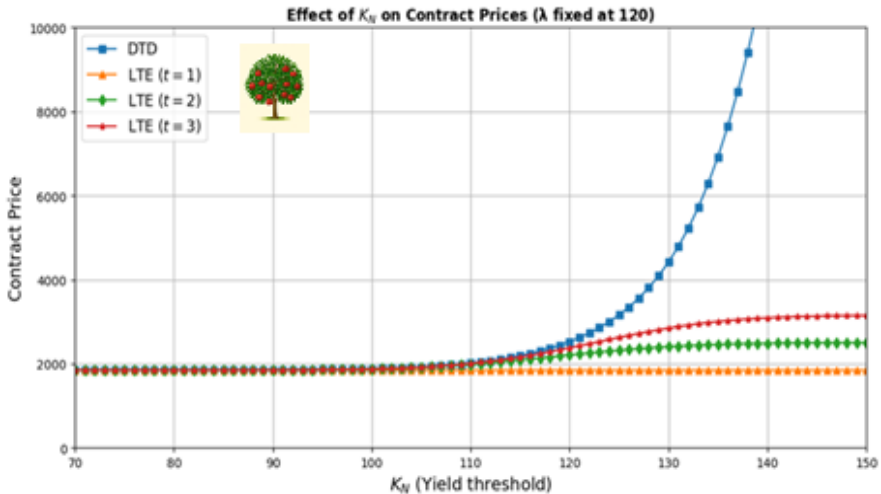
Grafik 1. Pengaruh rata-rata hasil panen terhadap harga kontrak sewa.
Dari grafik 1 kita bisa melakukan analisa sebagai berikut [1-2].

1. Secara umum semua model memberikan harga kontrak yang *relative* sama ketika rata-rata hasil panen melebihi threshold (100 buah).
2. Model waktu dinamis (kurva biru), menunjukkan harga kontrak yang relatif berbeda dibandingkan model waktu terbatas ketika rata-rata hasil panen (λ) < treshold (K_N). Kondisi ini karena penyewa

kebun pohon berpeluang mendapat kontrak baru secara gratis secara berulang.

3. Harga kontrak real sebesar 1.000 (ribu) relatif murah. Harga ini memberikan peluang keuntungan bagi penyewa kebun pohon buah.
4. Model dinamis dengan waktu terbatas satu atau dua tahun memberikan harga yang lebih *fair* bagi kedua pihak.
5. Berdasarkan analisis, kontrak sewa kebun pohon sebaiknya tidak menggunakan model dinamis, terutama ketika ekspektasi hasil panen rendah. Sebagai gantinya, digunakan model sewa waktu terbatas.

Selanjutnya, dengan informasi parameter lainnya sama seperti sebelumnya, dibuat komputasi dengan rata-rata $\lambda = 120$. Berikut adalah grafik komputasi pengaruh threshold $K_N = \text{range } (80; 150)$ buah, harga kontrak sewa kebun pohon:



Grafik 2. Pengaruh rata-rata hasil panen terhadap harga kontrak sewa.

Model ini berperilaku memberikan harga kontrak yang tinggi atau mahal jika nilai threshold (K_N) lebih tinggi dari rata-rata hasil panen. Dapat dipahami kenapa model ini memberikan harga kontrak yang mahal pada kondisi tersebut, karena penyewa kebun pohon akan mendapat kontrak baru secara gratis secara berulang. Dari hasil ini, dapat direkomendasikan kepada pemilik dan penyewa kebun pohon untuk menetapkan threshold yang relatif rendah, sehingga kontrak bisa

selesai dalam waktu semusim dengan diiringi senyum kedua belah pihak yang bertransaksi.

2.5. Manfaat, Tantangan, dan Pengembangan

Hadirin yang saya hormati,

Berikut manfaat, tantangan, dan pengembangan model valuasi harga kontrak kebun tanaman buah.

A. Manfaat dari pengembangan model ini adalah sebagai berikut.

- 1) **Panduan Praktis.** Berbasis Aplikasi Web, pemilik dan penyewa kebun pohon dapat menjadikan valuasi ini sebagai acuan objektif dalam menentukan harga sewa kebun pohon yang fair dan transparan, dengan mempertimbangkan ekspektasi hasil panen, risiko gagal panen, dan batas waktu kontrak.
- 2) **Sosialisasi dan Edukasi.** Hasil pemodelan ini dapat dimanfaatkan oleh Kementerian Pertanian, Dinas Pertanian Daerah, Pemerintah Desa, Perguruan Tinggi, dan perusahaan melalui program CSR untuk memberikan edukasi kepada petani dan penyewa melalui pelatihan, sambung rasa, dan sarasehan. Pemilik dan penyewa kebun pohon akan lebih memahami strategi valuasi kontrak berbasis data, risiko, dan potensi keuntungannya.
- 3) **Mendorong Transparansi dan Efisiensi Pasar.** Dengan valuasi kuantitatif berbasis factor-faktor di atas, diharapkan pasar sewa kebun pohon buah dapat menjadi lebih terstruktur dan efisien, sehingga meminimalkan praktik harga yang terlalu tinggi atau terlalu rendah yang merugikan salah satu pihak.

B. Tantangan yang dihadapi (Safitri dkk, 2025; Irawan, 2003).

- 1) **Variabilitas Hasil Panen dan Ketidakpastian Cuaca.** Hasil panen (λ) sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca dan perawatan pohon. Hal ini menyebabkan perhitungan ekspektasi hasil panen memiliki ketidakpastian cukup tinggi, sehingga perlu model statistik yang *robust* dan adaptif.

- 2) **Keterbatasan Data dan Informasi Lapangan.** Belum tersedianya data historis hasil panen yang lengkap di tingkat petani maupun dinas pertanian. Dibutuhkan pengumpulan data sistematis dari pemerintah, koperasi, atau komunitas petani untuk meningkatkan akurasi valuasi.
- 3) **Penerimaan Masyarakat terhadap Model Valuasi.** Sebagian pemilik kebun pohon dan penyewa sudah terbiasa menggunakan perjanjian lisan dan harga konvensional berbasis kesepakatan adat atau budaya setempat. Perlu pendekatan komunikasi yang tepat agar model kontrak dapat diterima.

C. Arah Pengembangan

1) **Integrasi Model ke dalam Platform Digital.**

Salah satu langkah strategis yang dapat dilakukan adalah mengembangkan aplikasi berbasis web maupun *mobile* yang memungkinkan simulasi harga kontrak sewa secara interaktif. Aplikasi ini dapat dirancang agar mudah diakses oleh masyarakat, khususnya petani dan pelaku agribisnis di pedesaan. Dengan memasukkan parameter, seperti jumlah pohon, rata-rata hasil panen, harga jual buah, nilai ambang (K_N), serta tingkat suku bunga yang relevan, pengguna dapat memperoleh estimasi nilai wajar kontrak sewa secara cepat dan transparan. Selain sebagai alat bantu perhitungan, platform digital ini juga berpotensi menjadi sarana edukasi finansial yang menjembatani konsep teoritis valuasi kontrak dengan praktik ekonomi rakyat. Ke depan, pengembangan fitur seperti analisis sensitivitas, penyimpanan data historis, dan integrasi dengan data cuaca atau harga pasar *real-time* akan semakin meningkatkan manfaatnya.

2) **Pengembangan Model yang Lebih Komprehensif.**

Penelitian lanjutan dapat diarahkan untuk memperluas model valuasi agar mampu mengakomodasi berbagai faktor ketidakpastian yang lebih kompleks. Misalnya, risiko gagal panen akibat hama, penyakit tanaman, atau perubahan iklim dapat dimasukkan melalui pendekatan stokastik atau model aktuarial berbasis distribusi hasil panen. Selain itu, faktor makroekonomi seperti inflasi, perubahan harga

komoditas, dan tingkat suku bunga riil dapat diintegrasikan untuk menciptakan hasil valuasi yang lebih realistis dan aplikatif. Dengan pengayaan faktor-faktor tersebut, model valuasi tidak hanya menjadi alat teoritis, tetapi juga instrumen kebijakan yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan investasi pertanian dan mitigasi risiko ekonomi di sektor agribisnis.

3) **Kolaborasi Multi-Pihak.**

Untuk mewujudkan penerapan model secara luas dan berkelanjutan, diperlukan sinergi nyata antara berbagai pemangku kepentingan. Pemerintah dapat berperan dalam menyediakan regulasi dan dukungan kebijakan yang kondusif, perguruan tinggi dan lembaga riset berkontribusi melalui pengembangan teori, model, dan pelatihan sumber daya manusia, sementara koperasi petani serta pelaku bisnis agribisnis dapat menjadi ujung tombak implementasi di lapangan. Kolaborasi ini juga penting dalam penyediaan data yang akurat dan berkelanjutan karena validitas model sangat bergantung pada ketersediaan data empiris yang representatif. Selain itu, kegiatan edukasi, pendampingan, dan penyuluhan kepada masyarakat perlu digalakkan agar pemahaman tentang valuasi kontrak, manajemen risiko, dan pengambilan keputusan berbasis data dapat meningkat di kalangan petani dan pelaku ekonomi desa.

3. Penutup

Tentu saja saya berharap tema dari pidato ini tidak berhenti hanya sebagai wacana ilmiah di ruang akademik, tetapi dapat menyebar dan berkembang luas, serta memberikan dampak nyata bagi banyak pihak. Pengembangan gagasan ini bisa dilakukan dalam berbagai bentuk, baik melalui kegiatan penelitian yang lebih mendalam mengenai valuasi kontrak dan instrumen keuangan berbasis hasil nyata di lapangan, maupun melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang menjembatani hasil penelitian dengan kebutuhan masyarakat, khususnya para petani dan pelaku usaha kecil di sektor pertanian.

Lebih jauh lagi, saya berharap muncul kolaborasi lintas disiplin yang mampu mengubah konsep-konsep valuasi keuangan ini menjadi bentuk yang aplikatif—misalnya dengan mengembangkan **aplikasi sederhana** yang dapat digunakan langsung oleh masyarakat untuk menaksir nilai kontrak sewa atau hasil panen dengan lebih adil dan transparan. Dengan demikian, ilmu yang dikembangkan tidak hanya berhenti di ruang seminar atau jurnal, tetapi benar-benar hidup dan memberi manfaat di tengah masyarakat, serta menjadi bagian dari solusi nyata atas berbagai persoalan ekonomi rakyat yang masih kita hadapi bersama.

4. Ucapan Terima kasih

Pimpinan Sidang yang saya muliakan dan Hadirin yang saya hormati,

Alhamdulillah, puji syukur kita panjatkan kepada Allah Swt. atas semua nikmat yang telah diberikan kepada kami. Pada kesempatan kali ini, izinkan saya menyampaikan terima kasih setulusnya kepada Kementerian Pendidikan, Rektor dan jajaran Pimpinan UGM, Senat Akademik, Dewan Guru Besar, Tim PAK UGM, Direktorat SDM, Dekanat FMIPA, Prof. Kuwat Triyana dan Wadep SDM Prof.Reza, Pimpinan Departemen Matematika, Dr. Nanang Susyanto dan Dr. Noorma, Senat FMIPA, Tim PAK dan SDM Fakultas, seluruh staf kependidikan UGM, FMIPA, dan Departemen Matematika, atas bantuannya selama ini.

Persembahkan, penghormatan, dan rasa terima kasih setinggi-tingginya atas perjuangan dan pengorbanan Almarhumah Hj. Siti Muzaemah dan Alm. H. Abdulbari, orang tua tercinta. Semua doa dan ucapan terbaik sepanjang hidup senantiasa untuk *panjenengan* berdua. Terima kasih kepada bapak dan ibu mertua, H. Rusman dan Hj Winarsih, atas doa dan restu kepada kami. Kepada istriku tercinta, Kartika Ari Damayanti, dan dua permata hatiku, Rifky Fahrezy Armansyah dan Keysha Aulia Rakhman, marilah kita tingkatkan rasa syukur kepada Allah Swt., atas segala sesuatu yang Allah Swt. berikan kepada kita. Kepada kakak–adik dan keponakan, H. Drs. Dimyati dan Hj. Ety, H. Drs. Anton Taufan dan Hj. Nadhiroh, Dr. Muhammad Ali,

MT. IPU dan Novita, Moh Aris, Moh Sahli, S.Pd dan Indah, Moh Khibran, S.H. dan dr. Rahma, Yan Ari Widodo, S.IP. dan Pipit Candrasari, dan semua keponakan, Alhamdulillah, Allah Swt. masih berikan kesempatan kepada keluarga kita untuk bisa bersilaturahmi. Tak lupa saya ucapkan terima kasih dan salam takzim kepada Pak Dhe H. Mundakir dan Budhe Hj. Lusi yang menginspirasi keluarga saya untuk kuliah di UGM Yogyakarta.

Hormat dan ucapan terima kasih saya *haturkan* kepada para guru, ustaz, dosen, pembimbing doktoral: Prof. Subanar, Prof. Suryo Guritno, Prof. Zanzawi, dan senior Prof. Sri Haryatmi, Ibu Sri Pangesti, S.U., Bpk Sardjono, S.U.; kolega Departemen Matematika dan KBK Statistika: Prof. Atok, Prof. Rini, Prof. Fajar, Prof. Gunardi, Prof. Imam, Prof. Indah, Prof. Salmah, Prof. Sri Wahyuni, Prof. Supama, serta Prof. Yeni Susanti, Dr. Ronnie, Dr. Sutjijana, Dr. Ari Suparwanto, Dr. Budi Surodjo, Dr. Ertin, Dr. Lina Aryati, Dr. Nanang, Dr. Noorma, Dr. Solikhatus, Dr. Sumardi, Dr. Sutopo, dan Dr. Mu'amar Musa, Ari Dwi Hartanto, Ph.D., Atina Husnaqilati, Ph.D., Danang TQM Ph.D., Dewi Kartika Sari, Ph.D., Hadrian Andradi, Ph.D., Ivonne Martin, Ph.D., Iwan Ernanto, Ph.D., Made Tantrawan, Ph.D., Uha Isnaini, Ph.D., Zenith Purisha, Ph.D., Dr. Vemmie NL, dan Dr. Yunita W.S., Era Setya Cahyati, M.Sc., Nur Khusnussa'adah, M.Sc., Oki Almas Amalia, M.Sc., Rahmasari N.A., M.Sc., Restu A.P, M.Aktr., Rianti S.U., M.Sc., Rika F, M.Sc., Rudi A.P, M.Si., Sekar N, M.Sc., dan Umi Mahnuna Hanung, M.Si.

Kepada mahasiswa S1, S2, S3, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini: Dr. Di Asih I.M, Dr. Budi Warsito, Dr. Desi Yuniarti, Dr. Evy Sulistyaningsih, Dr. Nurhadi, Dr. Corri Pitoy, Dr. Hermansyah, Dr. Retno Subekti, Dr. Kariyam, Dr. Abdul Hoyyi, Dr. Vemmi NL, Dr. Novita, Dr. Nurhaida, Dr. Padrul Jana, Mbak Evita, Rosita, Uswatun, Devi, Dara, Dina, Ani, Mas Chandra, Mas Mufrih, dkk.

Apresiasi juga saya sampaikan kepada komunitas ilmiah, sahabat seperjuangan, dan mitra akademik—Indonesian Facilities 2010 (Prof. Hans van der Weide, Prof. Gunardi, Mas Kadept Dr. Nanang S, Dr. Acong, dan teman-teman ABFI), project READI, KKN (1998–2012), KKN PBA (Mbak Wiwin, Mas Syarif, Mas Baha FIB), Studi Akhlak-

Mulia (Prof. Ambar P, Mas Drajat, dkk), Forstat (Prof. Titin S., dkk), Satria Data (Prof. Anang Kurnia, Dr. Edy Widodo, dkk), Himasta–Himpastika UGM (Edi’98 - BI), IKASTAT (Mas Andri 91, Arif 2000, Dr. Febri 2002, Hakim 2003, dkk) serta berbagai forum diskusi dan penelitian.

Tak lupa rasa terima kasih saya sampaikan kepada teman-teman Statistika ’91 (Dr. Dani, Dr. Hakim, Mbak Cucu R., dkk), SMP WOPY ’88 dan SMA Kartini ’91 (Dr. Ir. Alexander, Mas Teguh A, Mbak Nunung, Mbak Wiwik, dkk). Teman-teman Kos Sendowo (Cand. Dr. Darwanto, Sugeng Iswanto, dkk), tetangga dusun Jaban Tridadi Sleman (Pak RT Suparlan, Mas Ito dan Mbak Ana, dkk), Jamaah masjid Jaban (P Budhi, P Guru Suyatno, P Sumaryadi, P Gimin PLN, P Sunaryo SKK, Bu Lurah Tridadi Sri Hartati, dkk), Grup Badminton FMIPA UGM (P Menejer Medi, Alm Anifuddin Aziz, dkk), Jamaah Haji 2019 (Pak H. Sukismadi, H. Davig, H. Prof. Agung B, H. dr. Achmad Priyadi, Sp. OG, dkk), dan semua teman-teman komunitas.

Akhirnya, saya ucapkan terima kasih atas keluungan Bapak dan Ibu karena berkenan hadir dan sabar mendengarkan pidato ini. Mohon maaf sebesar-besarnya atas kekurangan atau kesalahan dalam pidato ini. Semoga Allah Swt. memberikan rahmat, hidayah, kesehatan, kekuatan, dan keberkahan kepada kita semua. Aamiin Ya Robbal ‘alaamiin.

*Akhirul kalam, wa billahi taufiq wal hidayah,
Wassalamu’alaikum warahmatullahi wabarakaatuh.*

PUSTAKA DAN PUBLIKASI TERKAIT

- Abdurakhman**, Agus Sihabuddin, Kurniawan Chandra Wijaya, Evita Purnaningrum, and D. A. I. Maruddani. “Valuing Fruit Tree Lease Contracts under Uncertainty: A Probabilistic Framework for Fair Pricing.” *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, vol. 6, no. 3, 2025, Article 39.
- Abdurakhman**, Kurniawan Chandra Wijaya, Evita Purnaningrum, Rahma Nur Annisa, Agus Sihabuddin, Padrul Jana, and Di Asih I. Maruddani. *Limited Time Extension Model for Valuing Fruit Tree Lease Contracts*. In preparation.
- Abdurakhman**, Yunita Wulansari, Atina Husnaqilati, Maruddani, D. A. I. *Manajemen Investasi: Teori dan Aplikasi*, ISBN 978-623-359-615-2, Gadjah Mada University Press, 2025.
- Abdurakhman**, M. N. H. T. Putra, and E. Purnaningrum. “Clustering Performance Analysis in Portfolio Optimization Based on the Swarm Intelligence Algorithm.” *International Journal of Computer Science*, vol. 51, no. 12, 2024, pp. 1943–1949.
- Abdurakhman**. “Accelerating Convergence in Trinomial Option Pricing: Recursive Incremental Value Ordering with Repeated Richardson Extrapolation.” *Mathematical Modelling of Engineering Problems*, vol. 10, no. 6, 2023, pp. 2179–2184.
- Abdurakhman**. “Asset Allocation in Indonesian Stocks Using Portfolio Robust.” *Mathematics and Statistics*, vol. 10, no. 6, 2022, pp. 1313–1319.
- Abdurakhman**, and D. A. I. Maruddani. “Comparing Merton Model and Gram-Charlier Model to Capture Skewness and Kurtosis on Bond Performance.” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1217, no. 1, 2019, p. 012081.
- Abdurakhman**. “Portfolio Analysis of Ref Method Based on Mean Variance Optimization of Multi-Objective Model.” *Far East Journal of Mathematical Sciences*, vol. 101, no. 6, 2017, pp. 1363–1375.
- Abdurakhman**, AR Effendie - Matematika Aktuaria, Universitas Terbuka. Tangerang Selatan, 2013.

- Abdurakhman**, Subanar, S. Zanzawi and S. Guritno. "Valuing trinomial option pricing with pseudoinverse matrix." *Journal of the Indonesian Mathematical Society*, vol. 12, no. 2, 2006, pp. 131–140.
- Abdurakhman**, Subanar, S. Guritno, and S. Zanzawi, "Non-Automatically Exercised (NAE) European Capped Call Pricing Theory." *Journal of the Indonesian Mathematical Society*, 2007, pp. 215–221.
- Andoseh, S., R. Bahn, and J. Gu. "The Case for a Real Options Approach to Ex-Ante Cost-Benefit Analyses of Agricultural Research Projects." *Food Policy*, vol. 44, 2014, pp. 218–226.
- Black, Fischer, and Myron Scholes. "The Pricing of Options and Corporate Liabilities." *Journal of Political Economy*, vol. 81, no. 3, 1973, pp. 637–654.
- Hu, B., and Y. P. Hu. "A Pricing Model System for Small and Micro Loan Insurance Considering Limited Claims." *International Review of Financial Analysis*, vol. 93, 2024, p. 103212.
- Regan, C. M., B. A. Bryan, J. D. Connor, W. S. Meyer, B. Ostendorf, Z. Zhu, and C. Bao. "Real Options Analysis for Land Use Management: Methods, Application, and Implications for Policy." *Journal of Environmental Management*, vol. 161, 2015, pp. 144–152.
- Wilson, W. W., L. Vetsch, and D. W., Bullock. "Valuing an Agricultural Technology Startup Using Real Options." *Agribusiness*, vol. 38, no. 4, 2022, pp. 771–785.
- Irawan, B. "Agribisnis Hortikultura: Peluang dan Tantangan dalam Era Perdagangan Bebas." *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, vol. 3, no. 2, 2003, 1-22.
- Nusantara, K. M. *Praktik Sewa Menyewa Pohon Durian dalam Perspektif Hukum Islam: Studi Kasus di Desa Pakintelan Kecamatan Gunungpati Kota Semarang*. Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, 2021.
- Safitri, Unna Ria, Orsita Mahdalena, Nabila Annisa, Dwi Aisyah, Qurrotul Aini, and Salsabila Eka. "Analisis Tantangan Musiman yang Berdampak pada Ketersediaan Stok Bisnis Durian di Tamansari." *Jurnal Ekonomi, Sosial & Humaniora*,

vol. 7, no. 1, 2025, pp. 31–36.
<https://jurnalintelektiva.com/index.php/jurnal/article/view/1133>.

- Toha, M. *Praktik Sewa Menyewa Pohon Mangga di Desa Gemulung Lebak, Kecamatan Greged, Kabupaten Cirebon Perspektif Hukum Syari'ah*. Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, 2021.
- Ross, Sheldon M. *Introduction to Probability Models*. 12th ed., Academic Press, 2019.
- Wolpert, Robert L. *Conditional Expectation*. Institute of Statistics and Decision Sciences, Duke University, 2010.
- Maruddani, D. A. I., **Abdurakhman**, and D. Safitri. “The Effect of Extreme Asset Prices to the Valuation of Zero-Coupon Bond with Jump Diffusion Processes.” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1217, no. 1, 2019, p. 012075.
- Maruddani, D. A. I., and **Abdurakhman**. “Delta-Normal Value at Risk Using Exponential Duration with Convexity for Measuring Government Bond Risk.” *DLSU Business and Economics Review*, vol. 31, no. 1, 2021, pp. 72–80.